

УДК 56.017(551.73)

БОНДАРЕНКО О. Б.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ И МОРФОГЕНЕЗ ПОЗДНЕСИЛУРИЙСКИХ ГЕЛИОЛИТОИДЕЙ *PARAHELIOLITES* — *PACHYHELIOPLASMA* ИЗ ПОДОЛЬСКОГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Описаны изменчивость и морфогенез двух новых видов — *Paraheliolites skalinensis* (Bondarenko) и *Pachyhelioplasma podolica* (Bondarenko) — из прижидола Подольского Приднестровья.

Для прижидола Подольского Приднестровья характерно развитие трех эволюционных ветвей гелиолиитоидей [4]. Представители одной из них — *Paraheliolites* — *Pachyhelioplasma* — встречаются в верхней части скальского горизонта, при этом первые находки отмечены в пачке 127 рашковских слоев, а последние — в пачке 192 звенигородских слоев [4, 5, 8, 10, 12]. Гелиолиитоидеи рассматриваемой ветви собраны из обнажений долины р. Днестр в районе сел Беловцы — Звенигород — Днестровое, а также в районе стратотипа тайницких слоев и насчитывают 56 колоний из 11 стратиграфических уровней [4].

Коллекция хранится в Ленинграде в Центральном геологическом музее под № 12183 (ЦНИГРмузей). Часть материала находится в Киевском палеонтологическом отделе Естественноисторического музея АН УССР под № 1986, где вид *Pachyhelioplasma podolica* (Bondarenko) хранится под названием *Pseudoplasmopora karaespensis* Kovalevsky [2, 5, 6].

#### ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Внутриколониальная изменчивость позднесилурийских гелиолиитоидей может быть топической, цикломорфической и травматической. Первые два типа изменчивости детально охарактеризованы ниже при описании видов. Следует подчеркнуть, что у *Pachyhelioplasma podolica* утолщения темных зон происходили как за счет склеренхимы, так и за счет клинофиброзного слоя. Кроме того, в цикломорфозе изменчивость проявлялась гетерохронно. Сначала утолщались стенки кораллитов, усиливался септальный аппарат и развивалась склеренхима, а затем утолщались днища. Аналогичные изменения сифонолитов начинались позже, чем кораллитов. И это было связано не только с разной глубиной чашек, так как различия между ними меньше, чем разница во времени появления изменений. Наиболее интенсивное вегетативное размножение шло в начале темной зоны. Ореолы и диадемы вокруг кораллитов в светлых зонах сменялись диадемами и кольцами в темных зонах.

При травматической изменчивости у *P. podolica* усиливалось вегетативное размножение, искажались ориентировка роста, форма и размеры кораллитов и сифонолитов, увеличивалось число сифонолитов, особенно мелких, нарушалось обычное строение днищ, диафрагм и септ. Различие между ореольными и промежуточными сифонолитами усиливалось. При значительных травмах появлялась пузырчатая ткань.

Межколониальная изменчивость *P. podolica* наиболее резко выражена между обитателями биогермов и теми представителями, которые существовали вне их. В обычных условиях (о чем свидетельствуют находки в известняках комковатых, глинистых, сцементированных или чередующихся с мергелями) изменялись хотя и все признаки, но незначительно. Исключение составлял септальный аппарат, который у некоторых колоний был представлен не только четковидными утолщениями, чешуевид-

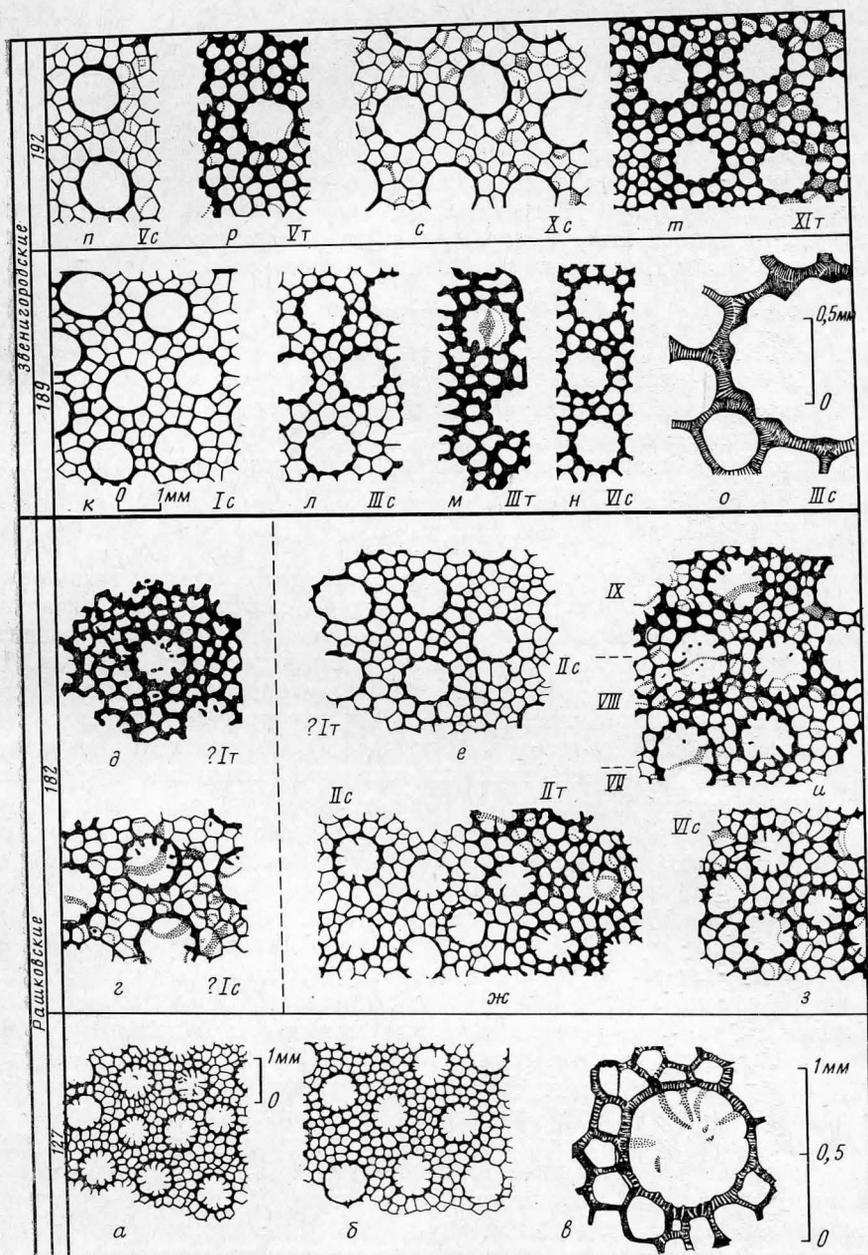


Рис. 1. Цикломорфоз и асто-филогенез Paraheliolites – Pachyhelioptasma (поперечные сечения): а – в – Paraheliolites skalinensis (Bondarenko); голотип № 1а,б/12183; эфебастическая стадия: а – нижняя часть колонии, б – боковая внешняя поверхность колонии, в – макроструктура и текстура вертикальных скелетных элементов; с. Беловцы; рашковские слои, пачка 127, верхний лудюу или нижний приждол; г – т – Pachyhelioptasma rodolica (Bondarenko), г, д – синтип № 3а/12183, неанастическая ? и начало эфебастической стадии; с. Звенигород; рашковские слои, пачка 182, приждол; е – и – синтип № 4а,б/12183, эфебастическая стадия; местонахождение и возраст те же; к – о – голотип № 7а,б,в/12183; к – н – неанастическая ? и эфебастическая стадии, о – макроструктура и текстура вертикальных скелетных элементов; напротив с. Днестровое; звенигородские слои, пачка 189, приждол; п – т – синтип № 10а,б,в/12183, эфебастическая ? и геронтастическая стадии; между селами Звенигород и Днестровое; звенигородские слои, верхняя часть пачки 192, приждол. Обозначения: с – светлая зона, т – темная зона, I – XI – номера циклов роста, 127–192 – номера пачек сводного разреза

ными пластинами и гребнями, но и шипами, сходными по строению с шипами *Pr. skalinensis*. Кроме того, у некоторых колоний развиты карины на стенках сифонолитов. Колонии биогермов более разнообразны по форме, обладали резко выраженным цикломорфозом, который сопровождался сильной пигментацией, утолщением вертикальных и учащением горизонтальных скелетных элементов. Высота циклов была незначительной, отчего, по-видимому, в строении некоторых светлых и темных зон наблюдается совпадение. Число сифонолитов у колоний из биогермов могло увеличиваться вокруг кораллитов до 13—14, особенно в темных зонах. Септальный аппарат выражен отчетливо и резко.

### АСТОГЕНЕЗ

Все астогенетические изменения отражены в описании. В колониях у *Pr. skalinensis* сохранилась эфебастическая стадия, а у *P. podolica* — неанастическая, эфебастическая и геронтастическая (рис. 1—3; табл.). Описание видов дано по стадиям астогенеза специально, чтобы в будущем можно было провести сравнительную характеристику, а также для того, чтобы показать динамику развития колоний.

### ФИЛОГЕНЕЗ

Виды *Pr. skalinensis* и *P. podolica* объединены в одну эволюционную ветвь на основании клинофиброзной текстуры вертикальных скелетных элементов, сходного септального аппарата и общих тенденций развития гелиолитоидей. Переходные формы между ними пока не найдены. Поэтому в филогенезе наблюдается изменение большинства признаков. Здесь рассмотрен только филогенез *P. podolica*, причем учтены изменения в колониях, происходящих из сходных биотопов (фашия известняков комковатых глинистых, цементированных или чередующихся с мергелями). Такие фашии могли возникать на разных глубинах, но, учитывая, что колонии отобраны из непрерывного разреза, как из регрессивных, так и трансгрессивных частей циклитов [4, 12], можно предполагать, что наблюдаемые изменения в строении колоний, усиливавшиеся во времени, являются эволюционными — филогенетическими.

В филогенезе *P. podolica* диаметры кораллитов становились более однородными. Расположение кораллитов упорядочивалось от цепочечного к равномерно-изолированному. Расстояния между кораллитами увеличивались, а отсюда возрастала площадь, занятая сифонолитами. Число кораллитов на 1 см<sup>2</sup> уменьшалось с 40—43 до 27—30. Число сифонолитов вокруг кораллитов стабилизировалось до 12 как в светлых, так и в темных зонах. Разница в толщине стенок кораллитов и сифонолитов возрастала, особенно в светлых зонах. Цикломорфоз, двухслойность днищ, диафрагм и стенок кораллитов, сифонолитов и степень развития склеренимы усиливались. Поперечник сифонолитов в филогенезе почти не менялся, так же, как интервал между днищами и диафрагмами. Правильность расположения днищ нарушалась. Округление внутреннего пространства сифонолитов усиливалось.

### Род *Paraheliolites* Tong-dzuy Thanh, 1966

#### *Paraheliolites skalinensis* (Bondarenko)

Табл. II, фиг. 1

*Heliolites skalinensis*, nom. nud.: Бондаренко, 1971, с. 45; *Paraheliolites skalinensis*: Бондаренко, 1982, с. 48, рис. 1, *Pr.*, рис. 2, *III*, рис. 3, 5, 4, 5.

Г о л о т и п — ЦГМ № 1/42183; Подольское Приднестровье, левый берег р. Днестр, 200 м ниже по течению от с. Беловцы; рашковские слои, пачка 127, верхний силур, верхний лудлоу или пржидол<sup>1</sup>.

О п и с а н и е (рис. 1, *a—в*; 2, *a—г*). Колония конической формы, представлена обломком высотой в 3, поперечником 1,8 см; сохранилось че-

<sup>1</sup> По Цегельнюку [12], варницкая свита, пятый циклит, регрессивный полуциклит, пржидол.

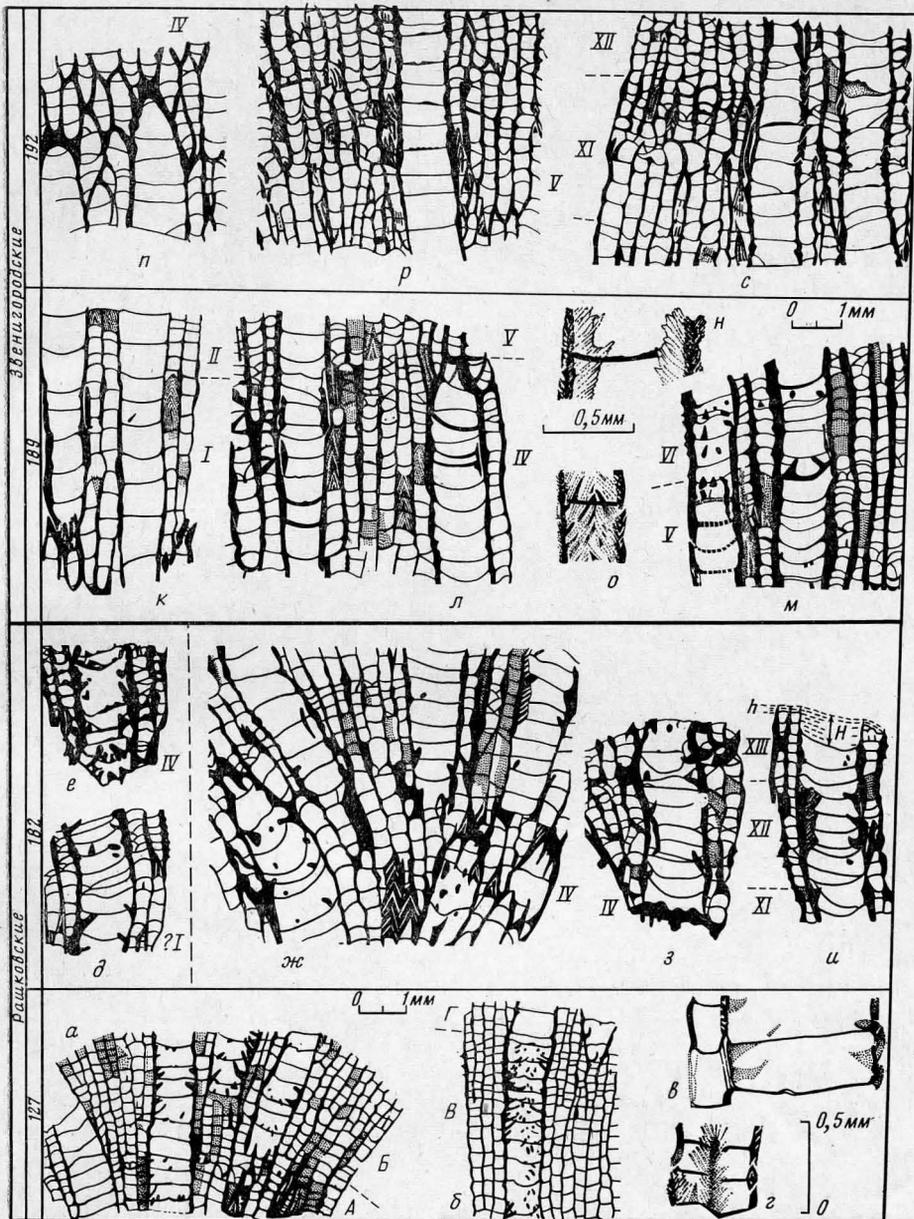
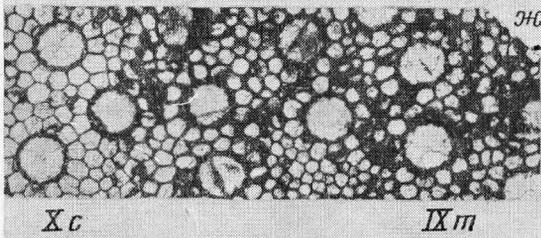
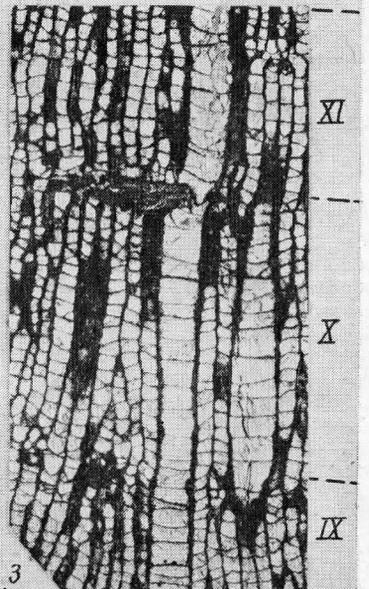
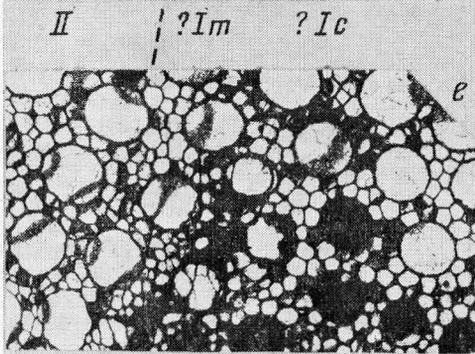
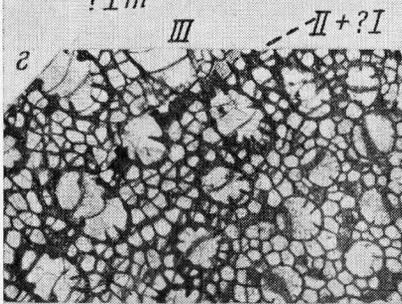
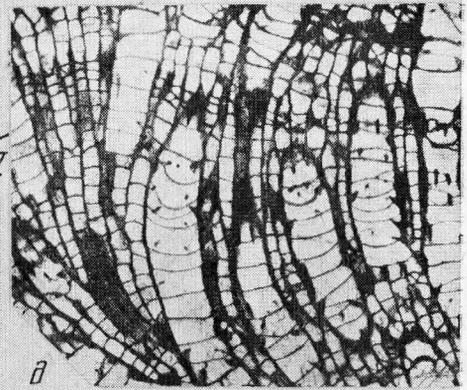
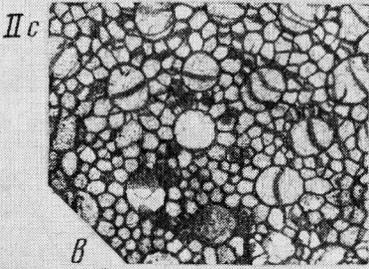
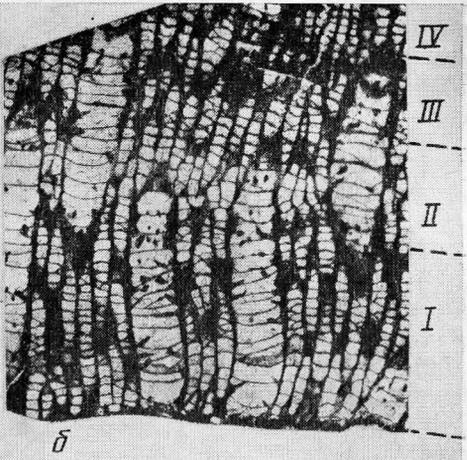
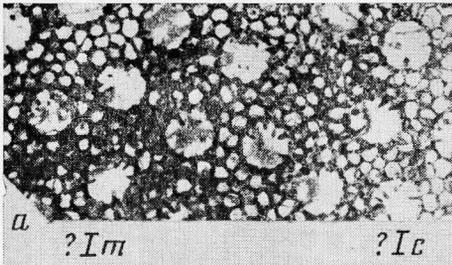


Рис. 2. Цикломорфоз и асто-филогенез *Paraheliolites* – *Pachyhelioplasma* (продольные сечения): а – г – *Paraheliolites skaliniensis* (Bondarenko); голотип № 1в/12183: а, б – эфебастическая стадия, в, е – макроструктура и текстура вертикальных скелетных элементов; д – с – *Pachyhelioplasma podolica* (Bondarenko); д, е – синтип № Зв/12183; д – конец светлой и темная зона ? I цикла, неанастическая ? и начало эфебастической стадии, е – эфебастическая стадия; ж – и – синтип № 4б/12183, эфебастическая и ? геронтастическая стадии; к – о – голотип № 7г/12183: к – неанастическая и эфебастическая стадии, л, м – эфебастическая стадия, н, о – макроструктура и текстура вертикальных скелетных элементов метакораллитов (н) и сифонолитов (о); п – с – синтип № 10г/12183; эфебастическая и ? геронтастическая стадии. Обозначения: А – Г, I – XIII – номера циклов роста; Н, h – глубина чашки кораллита (Н) и сифонолита (h); 127–192 – номера пачек сводного разреза. Местонахождение и возраст см. рис. 1

тыре цикла эфебастической стадии. Размеры кораллитов от центра к периферии колонии увеличиваются от 0,7 до 1,0 мм. Средний диаметр кораллитов в светлых зонах 0,92, в темных – 0,87 мм. Кораллиты располагаются равномерно, но более тесно в центральной части колонии, чем в периферической. Расстояния между кораллитами составляют  $\frac{1}{3}$ –1d, преобладает  $\frac{1}{2}$ d. Число сифонолитов между кораллитами колеблется от



одного до четырех, обычно два-три. На 1 см<sup>2</sup> приходится около 60–75 кораллитов, их меньше по периферии и больше в центральной части колонии. Стенки кораллитов от плавных до слабо продольно-складчатых, реже наблюдается небольшая поперечная волнистость. Стенки однослойные, их текстура от фиброзной до клинофиброзной<sup>2</sup> (рис. 1, *в*; 2, *г*). С внутренней стороны стенок иногда наблюдается тонкий темный слой неясной структуры, и тогда стенки становятся двухслойными — фибро-склереничными. Толщина стенок 0,05 мм, что превышает почти вдвое толщину стенок сифонолитов. Септы представлены простыми и чешуевидными шипами, их больше в темной зоне, чем в светлой. Простые септы тонкие как в продольном, так и поперечном сечении. Чешуевидные шипы вытянуты в продольном направлении (рис. 1, *а-в*; 2, *а-г*). Длина септ от  $\frac{1}{4}d$  до  $\frac{1}{2}d$ , высота чешуевидных септ до  $\frac{1}{6}d$  (до 0,3 мм). Структура септ от зернистой до фиброзной, они отличаются цветом от стенок кораллитов. Днища полные, горизонтальные или слабоизогнутые в ту или иную сторону. Расстояние между днищами в светлой зоне 0,4–0,6, в темной — 0,2–0,4 мм. Сифонолиты однородные многоугольные, нередко с дуговидно-изогнутыми стенками. Поперечник сифонолитов 0,15–0,3 мм. В светлой зоне они крупнее, чем в темной. В центре колонии сифонолиты мельче, чем по периферии. Толщина стенок сифонолитов соответственно колеблется от 0,03 до 0,05 мм. Утолщения стенок сифонолитов по периферии колоний приводят к округлению их внутренней полости (табл. II, фиг. 1*а*; рис. 1, *б*). Стенки сифонолитов однослойные, их текстура от фиброзной до клинофиброзной (рис. 1, *в*; 2, *г*). На продольном сечении видно, что стенки составлены тонкими фибрами, ориентированными перисто вверх. Диафрагмы полные или, редко, в темных зонах единичные пузырьчатые. Полные диафрагмы прямые или дуговидно-изогнутые в ту или иную сторону. Расстояние между диафрагмами 0,3–0,4 мм в светлых зонах и 0,1–0,2 мм в темных зонах. Вокруг кораллитов насчитывается 14–19 сифонолитов, но к периферии колонии их число уменьшается до 14–16.

**Сравнение.** *Pr. skaliniensis* отличается от всех известных видов этого рода следующим сочетанием признаков: мелкие кораллиты, переходный характер септ от шипов к чешуевидным шипам, размеры и число сифонолитов вокруг кораллитов, клинофиброзная текстура вертикальных элементов.

**Материал.** Обломок колонии хорошей сохранности.

**Род *Pachyhelioplasma* Kim, 1966**  
***Pachyhelioplasma podolica* (Bondarenko)**

Табл. II, фиг. 2

*Pachypseudoplasmapora podolica* nom. nud.: Бондаренко, 1971, с. 45; *Pseudoplasmapora karaeensis* Kovalevsky: Бондаренко, 1971, с. 46; Гриценко, 1979, с. 16, 22, 23; Путеводитель, 1983, с. 21; *Pseudoplasmapora* sp.: Бондаренко, 1971, с. 45, 46; Гриценко, 1979, с. 21; *Pseudoplasmaporinae*: Бондаренко, 1978, табл. III, фиг. 4, рис. 1, III; *Pachyhelioplasma podolica*: Бондаренко, 1982, с. 48, рис. 1, *Рс*, рис. 2, III, рис. 3, 6, 4, 6.

Рис. 3. Изменчивость, цикломорфоз и асто-филогенез *Pachyhelioplasma podolica* (Bondarenko) (×6): *а, б* — синтип № За.в/12183, неанастическая ? и эфебастическая стадии: *а* — поперечное сечение ? I цикла роста конца светлой и начала темной зоны, *б* — продольное сечение I–IV циклов роста; *с*. Звенигород; рашковские слои, пачка 182, прижидол; *в* — осевая часть пальцевидного выроста ? I и II циклов роста, *г* — осевая часть другого пальцевидного выроста ? I и II — III циклов роста, *д* — продольное сечение IV и V циклов роста; местонахождение и возраст те же; *е* — синтип № 226/12183, проавольный поперечный срез эфебастической стадии, близкий к травматическому участку колонии; напротив с. Днестровое; звенигородские слои, пачка 190; прижидол; *ж, з* — синтип № 106.г/12183, эфебастическая и ? геронтастическая стадии: *ж* — поперечное сечение темной зоны IX цикла и начало светлой зоны X цикла роста, *з* — продольное сечение IX–XI циклов роста; между селами Звенигород и Днестровое; звенигородские слои, верхняя часть пачки 192, прижидол

<sup>2</sup> Клинофиброзная текстура установлена Н. К. Оспановой [9], которая выделила ее как один из типов микроструктуры. Согласно уровням структуры скелетной ткани [1] ее следует рассматривать как текстуру.

Голотип — ЦГМ № 7/12483; Подольское Приднестровье, правый берег р. Днестр, напротив нижнего оврага с. Днестровое; звенигородские слои, пачка 189, верхний силур, пржидол<sup>3</sup>.

Описание (рис. 1, *г-т*; 2, *д-с*; 3). Форма колоний лепешковидная, караваеобразная, полусферическая, сферическая, неправильно-желваковидная с бугристыми и пальцевидными выростами. Максимальная высота колонии 5, поперечник 14 см. Число циклов от 4 до 13. Субстратом служили колонии других гелиолитоидей, строматопораты, табуляты или просто дно.

Участки колоний с филастической и брестаической стадиями не сохранились. Неанастическая стадия соответствует I циклу колонии до начала темной зоны. Высота участка колонии, соответствующая неанастической стадии, достигает 3—7 мм. Поперечник кораллитов колеблется от 0,8 до 1,1 мм, преобладают размеры около 0,8 мм. Кораллиты расположены равномерно или извилистыми цепочками, где расстояние между цепочками составляет 0,5—1,2d (два—четыре ряда сифонолитов), а между кораллитами в них 0,2—1d (один—три ряда сифонолитов). В кольце вокруг кораллитов насчитывается 13—12 сифонолитов различного размера. Стенки кораллитов от плавных до неравномерно поперечно-волнистых. Стенки кораллитов однослойные клинофиброзные, толщиной до 0,05 мм. Септы отсутствуют или представлены четковидными утолщениями стенки. Днища полные горизонтальные или слабоизогнутые на расстоянии 0,5—1 мм. Сифонолиты разнообразные, преимущественно крупные, с поперечником 0,5—0,7 мм. Стенки сифонолитов прямые, или дуговидно-изогнутые, или поперечно-волнистые; они однослойные клинофиброзные, толщиной до 0,02 мм. Диафрагмы полные, горизонтальные или слабоизогнутые, расположены на расстоянии 0,2—0,7, обычно 0,4 мм.

Эфебастическая стадия начинается с темной зоны первого цикла, всего насчитывается до 12 полных циклов. Наибольшей высоты достигают II—III циклы (8 мм), реже IV—VI циклы (6—7 мм). Диаметр кораллитов у разных колоний изменяется в пределах (в мм): 0,85—1,30, 0,9—1,1, 0,95—1,25, 1,0—1,3, 1,1—1,2, но преобладают кораллиты размером 1,05—1,28 мм в светлых зонах и 1,0—1,2 мм в темных зонах. Размеры кораллитов в светлых зонах чуть крупнее, чем в темных, но встречаются единичные колонии, где поперечник кораллитов в светлой зоне почти в полтора раза больше, чем в темной. С другой стороны, в бугристых и пальцевидных выростах кораллиты в светлых зонах меньше, чем в темных. Кроме того, диаметр кораллитов резко возрастает в метагенетических расширениях. Кораллиты располагаются равномерно или извилистыми цепочками. При равномерном расположении расстояние между кораллитами составляет 0,5—1,2d (два—четыре ряда сифонолитов). Расстояние между кораллитами в цепочках и самими цепочками колеблется в пределах 0,5—2,0d (два—пять рядов сифонолитов), но в целом кораллиты в цепочках располагаются теснее, чем между цепочками. У единичных кораллитов наблюдаются соединительные образования или слияние двух кораллитов, что, как правило, встречается на границе циклов и зон. В кольце вокруг кораллитов насчитывается 12 сифонолитов и очень редко 13—14, обычно в темных зонах. В метагенетических расширениях число сифонолитов вокруг кораллитов возрастает до 17. На 1 см<sup>2</sup> приходится 27—43 кораллита, они расположены чаще в темной зоне, чем в светлой. Стенки кораллитов от плавных до слабо равномерно-волнистых, от однослойных с клинофиброзной текстурой до двухслойных с склеренхимно-клинофиброзной текстурой, когда внутренняя полость кораллита утолщена коричневым однородным слоем — склеренхимой (рис. 1, *к*). Этот слой слабо зазубрен и гранулирован. Толщина стенок кораллитов в светлых зонах равна 0,05—0,1, в темных — 0,2 мм. Септы в светлых зонах иногда отсутствуют, но обычно представлены четковидными, клиновидными, ромбическими утолщениями и чешуевидными шипами, переходящими в тем-

<sup>3</sup> По Цегельнику [12], звенигородская свита, второй циклит, трансгрессивный полудиклит, пржидол.

ных зонах в чешуевидные пластины различной протяженности. Длина септ различная, число септ равно 12, но наблюдаются вариации, описанные ниже. Иногда развиты только пять-шесть длинных септ или их больше, но тогда появляется тенденция к образованию септ двух порядков. Кроме того, иногда одна из септ длиннее остальных, что ведет к возникновению двусторонней симметрии (рис. 1, ж, з). В метагенетических расширениях кораллитов число септ увеличивается до 17. Текстура септ клинофиброзная или склеренхимно-клинофиброзная (рис. 1, о). Склеренхима, как правило, зазубрена и гранулирована, причем положение и число зазубрин и гранул может не совпадать с септальными выступами, достигая 15—18. Днища преимущественно полные, реже прерывистые, горизонтальные, вогнутые или изгибающиеся. Днища однослойные фиброзные или двухслойные склеренхимно-фиброзные. Склеренхима в виде коричневого слоя разной толщины покрывает их сверху. Верхняя поверхность склеренхимы шиповатая или зернистая-гранулированная, сходная с склеренхимой стенок и септ кораллитов. Интервал между днищами у разных колоний меняется в светлых зонах в пределах (в мм): 0,3—0,5, 0,4—0,7, 0,45—0,8, 0,5—0,7—0,9, 0,6—0,7—1,0; в темных зонах: 0,2—0,3, 0,3—0,4—0,5—0,7, 0,35—0,5.

Сифонолиты многоугольные, преимущественно крупные, поперечником 0,35—0,7 мм в светлых зонах и 0,25—0,5 мм в темных зонах. Стенки сифонолитов прямые или дуговидно-изогнутые, поперечно-волнистые, как у кораллитов, одно- или двухслойные с клинофиброзной и склеренхимно-клинофиброзной текстурой, но они тоньше стенок кораллитов. В темных зонах наблюдается округление внутренних полостей сифонолитов за счет утолщения стенок в углах. Стенки ореола и соседних сифонолитов могут нести карины, особенно в темных зонах. Диафрагмы от полных горизонтальных или слабоизгибающихся в светлых зонах до прерывистых и пузырчатых в темных зонах. Диафрагмы, как и днища, однослойные и двухслойные той же текстуры. Интервал между диафрагмами от 0,3—0,5 мм в светлых зонах и до 0,15—0,3 мм в темных зонах. Число сифонолитов в темных зонах больше, чем в светлых.

Геронтастическая стадия выделяется условно. В разных колонках она соответствует X—XII циклам роста. Для нее характерны зарастание кораллитов сифонолитами, мелкие чашки последних, сильное развитие склеренхимы, утолщение вертикальных и учащение горизонтальных элементов.

Сравнение. *P. rodolica* имеет следующие отличия от типового вида *P. kettnerovae* из эйфельского яруса среднего девона Средней Азии [6]: кораллиты крупнее и зонально дифференцированы по размерам, особенно на ранних стадиях филогенеза; расположение кораллитов более тесное и неравномерное; толщина стенок кораллитов и сифонолитов неоднородная; септальный аппарат разнообразный и хорошо развит; строение днищ более правильное, а расположение их более редкое; сифонолиты крупнее; диафрагмы светлых зон горизонтальные или слабоизгибающиеся; расположение диафрагм более редкое в обеих зонах; в цикломорфозе изменяются почти все морфометрические показатели. В отличие от *P. rzonznickaia* из шутского горизонта нижнего девона Средней Азии [6] у *P. rodolica* кораллиты намного мельче, а расстояния между днищами и диафрагмами больше. В отличие от *P. antiqua* из пограничных отложений силура—девона Центрального Казахстана (стратотип айнасуйского горизонта) [11] у *P. rodolica* кораллиты мельче, расположены неравномерно на ранних стадиях филогенеза, цикломорфоз отчетливый и резкий. В то же время общих признаков между *P. rodolica* и *P. antiqua* больше, чем между *P. rodolica*, *P. kettnerovae* и *P. rzonznickaia*, что позволяет рассматривать первые два вида как виды-викаритеты.

Материал. 55 колоний хорошей и отличной сохранности из местонахождений по левому и правому берегам р. Днестр, в районе сел Звенигород—Днестровое; рашковские и звенигородские слои, пачки 182—192.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барсков И. С. Об уровнях структуры скелетной ткани и терминологии структуры скелета моллюсков.— Палеонтол. журн., 1974, № 3, с. 125—130.
2. Бондаренко О. Б. Вертикальное распространение гелиолиитоидей в Подолии и возраст вмещающих отложений.— Вестн. МГУ, 1971, № 2, геол., с. 42—48.
3. Бондаренко О. Б. Полиморфизм у палеозойских табулятоморфных кораллов.— Палеонтол. журн., 1978, № 2, с. 23—35.
4. Бондаренко О. Б. Пржидольские гелиолиитиды: изменчивость, морфогенез, био-стратиграфия.— Изв. АН СССР. Сер. геол., № 5, 1982, с. 46—58.
5. Гриценко В. П. Кораллы силура Вольно-Подолья и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. геол.-мин. наук. Киев: Киевск. книжн. типогр. научн. книги, 1979. 25 с.
6. Ким А. И. Табулятоморфные кораллы палеозоя Зеравшано-Гиссарской горной области. Ташкент: ФАН, 1966. 107 с.
7. Ковалевский О. П. Табуляты и гелиолиитоидей караэспинского горизонта.— В кн.: Стратиграфия нижнепалеозойских и силурийских отложений Центрального Казахстана. Л.: Недра, 1965, с. 112—133.
8. Никифорова О. И., Предтеченский Н. Н., Абушик А. Ф. и др. Опорный разрез силура и нижнего девона Подолии.— Тр. Межвед. стратигр. ком-та, 1972, т. 5. 261 с.
9. Осипова Н. К. Новый род ветвистых гелиолиитоидей из верхнего силура Средней Азии.— Докл. АН ТаджССР, 1980, т. 23, вып. 6, с. 325—329.
10. Силур Подолии. Путеводитель экскурсии (на рус. и англ. яз.) / Под ред. Айзенверга. Киев: Наук. думка, 1983. 224 с.
11. Характеристика фауны пограничных слоев силура и девона Центрального Казахстана.— Матер. по геол. Центр. Казахстана. М.: Недра, 1975, т. 12. 248 с.
12. Цегельнюк П. Д. Рукшинская и цыганская серии (верхний силур — нижний девон) Подолии и Волыни. Киев: Ин-т геол. наук АН УССР, 1980, препринт 80-11. 54 с.

Московский государственный университет

Поступила в редакцию  
20.XII.1983

---

### Объяснение к таблице II

Во всех случаях увеличение 6

Фиг. 1. *Paraheliolites skalinensis* (Bondarenko); голотип № 1а, б, в/12183; эфеба-стическая стадия; 1а — поперечное сечение нижней части колонии, 1б — поперечное сечение вдоль боковой внешней поверхности колонии, 1в — продольное сечение с циклами роста А—Г; с. Беловцы; рашковские слои, пачка 127, верхний лудлоу или нижний пржидол.

Фиг. 2. *Rachyhelioplasma podolica* (Bondarenko); голотип № 7а, б, в/12183; пе-анастическая? и эфебастическая стадии; 2а — ? I цикл роста светлой и темной зон, 2б — II и III циклы роста светлых и темных зон, 2в — конец темной зоны V цикла и начало светлой зоны VI цикла роста; 2г — продольное сечение II—V циклов роста; с — светлая зона, т — темная зона; напротив с. Днестровое; звенигородские слои, пачка 189, пржидол.